

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年10月19日

願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第297355号

願 人

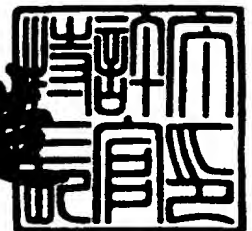
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2000年 9月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 PCB14751HT

【提出日】 平成11年10月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 鴻村 隆

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 杉田 成利

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【ブルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】

燃料電池スタック

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される単位燃料電池セルと、前記単位燃料電池セルを挟持するセパレータとを水平方向に積層して構成される燃料電池スタックであって、

前記セパレータの側部外周縁部に貫通して設けられ、燃料ガスまたは酸化剤ガスを含む反応ガスを流すための連通孔と、

前記連通孔に連通するとともに、前記セパレータの電極発電面内に水平方向に蛇行して設けられ、前記反応ガスを前記アノード側電極または前記カソード側電極に供給するためのガス流路と、

前記連通孔内に配設され、水を排出するための多孔質吸水管体と、

を備えることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、前記ガス流路が水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって設けられるとともに、

前記多孔質吸水管体の出口は、前記反応ガスの排出用連通孔よりも上方に設定されることを特徴とする燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される単位燃料電池セルと、前記単位燃料電池セルを挟持するセパレータとを水平方向に積層して構成された、特に車載用に適した燃料電池スタックに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質の両側にそれぞれアノード側電極およびカソード側電極を対設して構成される単位燃料電池セルを、セパレータによって挟持することにより構成されており、通常、この単位燃料電池セルを所定数だけ積層して燃料電池スタックとして使用されている。

## 【 0 0 0 3 】

この種の燃料電池スタックにおいて、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、主に水素を含有するガス（以下、水素含有ガスという）は、触媒電極上で水素がイオン化され、適度に加湿された電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、主に酸素を含有するガス（以下、酸素含有ガスという）あるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子および酸素が反応して水が生成される。

## 【 0 0 0 4 】

上記の燃料電池スタックでは、積層されている各単位燃料電池セルのアノード側電極およびカソード側電極に、それぞれ燃料ガスおよび酸化剤ガス（反応ガス）を供給するために、内部マニホールドを構成することが行われている。この内部マニホールドは、具体的には、積層されている各単位燃料電池セルおよびセパレータに一体的に連通して設けられた複数の連通孔を備えており、供給用の連通孔に反応ガスが供給されると、前記反応ガスが各単位燃料電池セル毎に分散供給される一方、使用済みの反応ガスが排出用の連通孔に一体的に排出されるように構成されている。

## 【 0 0 0 5 】

ところで、特に、酸化剤ガスが流れる連通孔内には、電極発電面で生成された反応生成水が導入され易く、この連通孔内に滞留水が存在する場合が多い。一方、燃料ガスが流される連通孔内には、結露等による滞留水が発生するおそれがある。このため、連通孔が滞留水によって縮小または閉塞されてしまい、反応ガスの流れが妨げられて発電性能が低下するという不具合が指摘されている。

## 【0006】

そこで、例えば、特開平 8 - 1 3 8 6 9 2 号公報に開示されているように、集電極の積層面に形成された燃料ガス流路および酸化ガス流路に親水性被膜が設けられた燃料電池が知られている。具体的には、図 1 5 に示すように、集電極 1 の両側部に燃料ガスの給排流路 2 a、2 b が貫通形成されるとともに、この集電極 1 の上下には、酸化ガスの給排流路 3 a、3 b が貫通形成されている。集電極 1 の発電面側には、上下方向に沿って複数本の酸化ガス流路 4 が互いに平行しかつ直線上に設けられるとともに、前記酸化ガス流路 4 に親水性被膜 5 が形成されている。さらに、酸化ガスの給排流路 3 b には、多孔質部材 6 が配置されている。

## 【0007】

このような構成において、燃料電池の運転に伴って発電面側で生成された水が、酸化ガス流路 4 に導入されると、この生成水は、前記酸化ガス流路 4 に形成された親水性被膜 5 を湿潤状態にする。この生成水は、自重により親水性被膜 5 およびその表面を伝って鉛直下方向に流れ、酸化ガス流路 4 から排出される。さらに、生成水が酸化ガスの給排流路 3 b に配置された多孔質部材 6 により吸収されるため、この生成水を酸化ガス流路 4 からより確実に排出することができるとしている。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記の従来技術では、集電極 1 の上下に酸化ガスの給排流路 3 a、3 b が形成されるため、燃料電池全体の高さ方向の寸法を短尺化することが困難なものになってしまう。特に、車載用燃料電池スタックとして使用する際には、自動車車体の床下等のスペースを有効活用する必要があり、燃料電池全体の高さ方向を可及的に短尺化したいという要請がある。しかしながら、上記の従来技術では、この種の要請に効果的に対応することができないという問題がある。

## 【0009】

しかも、酸化ガスの給排流路 3 a、3 b は、集電極 1 の上下に横方向に長尺に構成されている。これにより、集電極 1 の剛性を確保するためには、この集電極 1 の厚さを比較的大きく設定する必要があり、燃料電池スタック全体の積層方向

の寸法が長尺化してしまうという問題が指摘されている。

【0 0 1 0】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、円滑かつ確実な排水機能を有するとともに、高さ方向の寸法を可及的に短尺化し、かつセパレータの厚さを有効に薄肉化することが可能な燃料電池スタックを提供することを目的とする。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に係る燃料電池スタックでは、セパレータの側部、外周縁部に貫通して燃料ガスまたは酸化剤ガスを含む反応ガスを流すための連通孔が設けられるとともに、この連通孔には、前記セパレータの電極発電面内に水平方向に蛇行して反応ガスを流すためのガス流路が連通している。このため、セパレータの高さ方向の寸法を有効に短尺化することができ、車載用に適する燃料電池スタックを構成することが可能になる。

【0 0 1 2】

そこで、車両の姿勢等によって燃料電池スタックが傾斜すると、連通孔に滞留する反応生成水の結露水がガス流路に逆流して発電性能が低下するおそれがある。その際、連通孔内には、生成水を排出するための多孔質吸水管体が配設されている。従って、連通孔に導入された水は、毛細管現象によって多孔質吸水管体内に浸透するとともに、前記連通孔内における反応ガスの圧力差によって前記水が該連通孔の出口側に向かって押し出される。

【0 0 1 3】

これにより、連通孔内の水は、毛細管現象と反応ガスの上下流における圧力差とによって、前記連通孔から確実に排出され、前記水がガス流路に逆流することを阻止して発電性能を有効に維持することが可能になる。

【0 0 1 4】

また、本発明の請求項 2 に係る燃料電池スタックでは、ガス流路が水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって設けられるとともに、多孔質吸水管体の出口が反応ガスの排出用連通孔よりも上方に設定されている。このため、燃料電池スタックの側部に各種の配管を有効に集約することができ、燃料電池スタック全体の

高さ方向の寸法が大きくなることなく、しかも、配管レイアウトの自由度が向上する。

【0015】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る燃料電池スタック10の概略縦断面説明図であり、図2は、前記燃料電池スタック10の要部分解斜視図である。

【0016】

燃料電池スタック10は、単位燃料電池セル12と、この単位燃料電池セル12を挟持する第1および第2セパレータ14、16とを備え、これらが複数組だけ積層されている。単位燃料電池セル12は、固体高分子電解質膜18と、この電解質膜18を挟んで配設されるカソード側電極20およびアノード側電極22とを有するとともに、前記カソード側電極20および前記アノード側電極22には、例えば、多孔質層である多孔質カーボンペーパー等からなる第1および第2ガス拡散層24、26が配設される。

【0017】

単位燃料電池セル12の両側には、第1および第2ガスケット28、30が設けられ、前記第1ガスケット28は、カソード側電極20および第1ガス拡散層24を収納するための大きな開口部32を有する一方、前記第2ガスケット30は、アノード側電極22および第2ガス拡散層26を収納するための大きな開口部34を有する。単位燃料電池セル12と第1および第2ガスケット28、30とが、第1および第2セパレータ14、16によって挟持されるとともに、この第2セパレータ16には第3ガスケット35が配設される。

【0018】

第1セパレータ14は、その横方向両端上部側に水素含有ガス等の燃料ガスを通過させるための入口側燃料ガス連通孔36aと、酸素含有ガスまたは空気である酸化剤ガスを通過させるための入口側酸化剤ガス連通孔38aとを設ける。

【0019】

第1セパレータ14の横方向両端中央側には、純水やエチレングリコールやオイル等の冷却媒体を通過させるための入口側冷却媒体連通孔40aと、使用後の



前記冷却媒体を通過させるための出口側冷却媒体連通孔 4 0 b とが設けられる。  
第 1 セパレータ 1 4 の横方向両端下部側には、燃料ガスを通過させるための出口側燃料ガス連通孔 3 6 b と、酸化剤ガスを通過させるための出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b とが、入口側燃料ガス連通孔 3 6 a および入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a と対角位置になるように設けられている。

## 【 0 0 2 0 】

第 1 セパレータ 1 4 のカソード側電極 2 0 に対向する面 1 4 a には、入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a に近接して複数本、例えば、6 本のそれぞれ独立した第 1 酸化剤ガス流路溝（ガス流路）4 2 が、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって設けられる。第 1 酸化剤ガス流路溝 4 2 は、3 本の第 2 酸化剤ガス流路溝（ガス流路）4 4 に合流し、この第 2 酸化剤ガス流路溝 4 4 が出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に近接して終端する。

## 【 0 0 2 1 】

図 2 ～図 4 に示すように、第 1 セパレータ 1 4 には、この第 1 セパレータ 1 4 を貫通するとともに、一端が面 1 4 a とは反対側の面 1 4 b で入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a に連通する一方、他端が前記面 1 4 a 側で第 1 酸化剤ガス流路溝 4 2 に連通する第 1 酸化剤ガス連結流路 4 6 と、一端が前記面 1 4 b 側で出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に連通する一方、他端が前記面 1 4 a 側で第 2 酸化剤ガス流路溝 4 4 に連通する第 2 酸化剤ガス連結流路 4 8 とが、前記第 1 セパレータ 1 4 を貫通して設けられる。

## 【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、第 2 セパレータ 1 6 の横方向両端側には、第 1 セパレータ 1 4 と同様に、入口側燃料ガス連通孔 3 6 a、入口側酸化剤ガス連通孔 3 8 a、入口側冷却媒体連通孔 4 0 a、出口側冷却媒体連通孔 4 0 b、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b および出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b が形成されている。

## 【 0 0 2 3 】

図 5 に示すように、第 2 セパレータ 1 6 の面 1 6 a には、入口側燃料ガス連通孔 3 6 a に近接して複数本、例えば、6 本の第 1 燃料ガス流路溝（ガス流路）6 0 が形成される。この第 1 燃料ガス流路溝 6 0 は、水平方向に蛇行しながら重力

方向に向かって延在し、3本の第2燃料ガス流路溝（ガス流路）62に合流してこの第2燃料ガス流路溝62が出口側燃料ガス連通孔36bの近傍で終端する。

## 【0024】

第2セパレータ16には、入口側燃料ガス連通孔36aを面16b側から第1燃料ガス流路溝60に連通する第1燃料ガス連結流路64と、出口側燃料ガス連通孔36bを前記面16b側から第2燃料ガス流路溝62に連通する第2燃料ガス連結流路66とが、前記第2セパレータ16を貫通して設けられる。

## 【0025】

図3および図6に示すように、第2セパレータ16の面16bには、第3ガスケット35の開口部68に対応する段差部70が形成され、段差部70内には、入口側冷却媒体連通孔40aおよび出口側冷却媒体連通孔40bに近接して冷却媒体流路を構成する複数本の主流路溝72a、72bが形成される。主流路溝72a、72b間には、それぞれ複数本に分岐する分岐流路溝74が水平方向に延在して設けられている。

## 【0026】

第2セパレータ16には、入口側冷却媒体連通孔40aと主流路溝72aとを連通する第1冷却媒体連結流路76と、出口側冷却媒体連通孔40bと主流路溝72bとを連通する第2冷却媒体連結流路78とが、前記第2セパレータ16を貫通して設けられる。

## 【0027】

図2に示すように、第1、第2および第3ガスケット28、30および35の横方向両端部には、入口側燃料ガス連通孔36a、入口側酸化剤ガス連通孔38a、入口側冷却媒体貫通孔40a、出口側冷却媒体連通孔40b、出口側燃料ガス連通孔36bおよび出口側酸化剤ガス連通孔38bが設けられる。

## 【0028】

図1に示すように、単位燃料電池セル12と第1および第2セパレータ14、16の積層方向両端部には、第1および第2エンドプレート80、82が配置され、タイロッド84を介して前記第1および第2エンドプレート80、82が一体的に締め付け固定されている。

## 【 0 0 2 9 】

燃料電池スタック 1 0 内には、少なくとも出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b および必要に応じて出口側燃料ガス連通孔 3 6 b に、それぞれ多孔質吸水管体 8 6 が積層方向に延在して配設される。図 1 および図 7 に示すように、多孔質吸水管体 8 6 は、金属、例えば、S U S（ステンレス鋼）製のパイプ状芯材 8 8 と、この芯材 8 8 の外周部に巻き付けられる複数の線材 9 0 とを備える。

## 【 0 0 3 0 】

図 8 に示すように、線材 9 0 は表面に凹凸状を有しており、各線材 9 0 が束ねられることによって空間 9 2 が形成される。この空間 9 2 は、芯材 8 8 の長手方向（燃料電池スタック 1 0 の積層方向）に沿って延在している。芯材 8 8 は、その両端を閉塞して構成してもよく、この芯材 8 8 が燃料電池スタック 1 0 内に図示しない固定手段を介して固定されている。

## 【 0 0 3 1 】

図 4 および図 5 に示すように、多孔質吸水管体 8 6 は、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b 内および出口側燃料ガス連通孔 3 6 b 内において、重力方向下側にかつ第 2 酸化剤ガス連結流路 4 8 および第 2 燃料ガス連結流路 6 6 から離間する位置に設置されている。

## 【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、第 1 エンドプレート 8 0 には、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に連通する孔部 9 4 が形成されるとともに、前記第 1 エンドプレート 8 0 に継手 9 6 を介して前記孔部 9 4 に連通するマニホールド管体 9 8 が接続される。マニホールド管体 9 8 は、継手 9 6 から上方に湾曲される外側管体 1 0 0 を備え、この外側管体 1 0 0 内には、多孔質吸水管体 8 6 に接続され、または前記多孔質吸水管体 8 6 から延長された多孔質吸水管体 1 0 2 が配置されている。この多孔質吸水管体 1 0 2 は、例えば、ガス加湿用や改質用に使用可能な水を貯留する貯水タンク（図示せず）に接続される。

## 【 0 0 3 3 】

なお、第 1 エンドプレート 8 0 には、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b に連通する孔部 1 0 4 が形成され、この孔部 1 0 4 には、上述したマニホールド管体 9 8 と

同様に構成されるマニホールド管体 106 が連結されており、その詳細な説明は省略する。

【0034】

このように構成される第 1 の実施形態に係る燃料電池スタック 10 の動作について、以下に説明する。

【0035】

燃料電池スタック 10 内には、燃料ガス、例えば、炭化水素を改質した水素を含むガスが供給されるとともに、酸化剤ガスとして空気または酸素含有ガス（以下、単に空気ともいう）が供給され、さらに単位燃料電池セル 12 の発電面を冷却するために、冷却媒体が供給される。燃料電池スタック 10 内の入口側燃料ガス連通孔 36a に供給された燃料ガスは、図 3 および図 5 に示すように、第 1 燃料ガス連結流路 64 を介して面 16b 側から面 16a 側に移動し、この面 16a 側に形成されている第 1 燃料ガス流路溝 60 に供給される。

【0036】

第 1 燃料ガス流路溝 60 に供給された燃料ガスは、第 2 セパレータ 16 の面 16a に沿って水平方向に蛇行しながら重力方向に移動する。その際、燃料ガス中の水素含有ガスは、第 2 ガス拡散層 26 を通って単位燃料電池セル 12 のアノード側電極 22 に供給される。そして、未使用の燃料ガスは、第 1 燃料ガス流路溝 60 に沿って移動しながらアノード側電極 22 に供給される一方、未使用の燃料ガスが第 2 燃料ガス流路溝 62 を介して第 2 燃料ガス連結流路 66 に導入され、面 16b 側に移動した後には出口側燃料ガス連通孔 36b に排出される。

【0037】

また、燃料電池スタック 10 内の入口側酸化剤ガス連通孔 38a に供給された空気は、図 3 に示すように、第 1 セパレータ 14 の入口側酸化剤ガス連通孔 38a に連通する第 1 酸化剤ガス連結流路 46 を介して第 1 酸化剤ガス流路溝 42 に導入される。図 2 に示すように、第 1 酸化剤ガス流路溝 42 に供給された空気は、水平方向に蛇行しながら重力方向に移動する間、この空気中の酸素含有ガスが第 1 ガス拡散層 24 からカソード側電極 20 に供給される。一方、未使用の空気は、第 2 酸化剤ガス流路溝 44 を介して第 2 酸化剤ガス連結流路 48 から出口側

酸化剤ガス連通孔 3 8 b に排出される。これにより、単位燃料電池セル 1 2 で発電が行われ、例えば、図示しないモータに電力が供給されることになる。

## 【 0 0 3 8 】

さらにまた、燃料電池スタック 1 0 内に供給された冷却媒体は、入口側冷却媒体連通孔 4 0 a に導入された後、図 6 に示すように、第 2 セパレータ 1 6 の第 1 冷却媒体連結流路 7 6 を介して面 1 6 b 側の主流路溝 7 2 a に供給される。冷却媒体は、主流路溝 7 2 a から分岐する複数本の分岐流路溝 7 4 を通って単位燃料電池セル 1 2 の発電面を冷却した後、主流路溝 7 2 b に合流する。そして、使用後の冷却媒体は、第 2 冷却媒体連結流路 7 8 を通って出口側冷却媒体連通孔 4 0 b から排出される。

## 【 0 0 3 9 】

ところで、上記のように燃料電池スタック 1 0 が運転されている際、特にカソード側電極 2 0 側で比較的多くの水が生成されており、この水が第 1 および第 2 酸化剤ガス流路溝 4 2、4 4 を介して出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に導出される。

## 【 0 0 4 0 】

この場合、第 1 の実施形態では、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に多孔質吸水管体 8 6 が配置されており、この出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に導入された水が、前記多孔質吸水管体 8 6 を構成する複数の線材 9 0 を毛細管現象によって透過し、前記線材 9 0 間に形成されている空間 9 2 に導かれる。ここで、燃料電池スタック 1 0 では、酸化剤ガスおよび燃料ガスが、図 9 に示すような静圧分布を有している。このため、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b の出口側の圧力が内部側の圧力よりも低くなり、空気の上下流の圧力差によって多孔質吸水管体 8 6 の空間 9 2 に導入された水は、図 1 中、矢印 A 方向に示すように、第 1 エンドプレート 8 0 側、すなわち、マニホールド管体 9 8 側に押し出される。

## 【 0 0 4 1 】

これにより、第 1 の実施形態では、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に導入された水は、多孔質吸水管体 8 6 の毛細管現象とこの出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b 内の空気の圧力差とによって、マニホールド管体 9 8 内の多孔質吸水管体 1 0 2

側に円滑かつ確実に排出され、簡単な構成で滞留する生成水等の結露水の排水性が有効に向上するという効果が得られる。

【0042】

特に、燃料電池スタック 10 が車両に搭載される際には、走行路の傾き等によって前記燃料電池スタック 10 が傾斜しても、出口側酸化剤ガス連通孔 38 b に導入された水が第 2 酸化剤ガス流路溝 44 側に逆流することがない。従って、燃料電池スタック 10 内で電極発電面が生成水で覆われることを防止し、発電性能の低下を確実に阻止することが可能になるという利点がある。

【0043】

さらに、多孔質吸水管体 86 は、図 4 に示すように、出口側酸化剤ガス連通孔 38 b の重力方向下側でかつ第 2 酸化剤ガス連結流路 48 から離間する位置に配置されている。このため、生成水の吸水性が向上するとともに、第 1 セパレータ 14 の電極発電面側での空気の流れ分布を乱すことを阻止することができる。しかも、出口側酸化剤ガス連通孔 38 b 内での空気の圧損を増加させることがない。

【0044】

さらにまた、図 1 に示すように、マニホールド管体 98 は上方に湾曲しており、このマニホールド管体 98 内に配置されている多孔質吸水管体 102 が、出口側酸化剤ガス連通孔 38 b よりも上方に配置される。これにより、第 1 エンドプレート 80 の面内でマニホールド管体 98 をレイアウトすることが可能になり、燃料電池スタック 10 全体の高さ方向の寸法が大きくなることがない。従って、配管レイアウトの自由度が向上するとともに、燃料電池スタック 10 全体の高さ方向を有効に短尺化し、特に車載用に優れるという利点が得られる。

【0045】

また、第 1 の実施形態では、図 2 に示すように、入口側燃料ガス連通孔 36 a、入口側酸化剤ガス連通孔 38 a、入口側冷却媒体連通孔 40 a、出口側冷却媒体連通孔 40 b、出口側燃料ガス連通孔 36 b および出口側酸化剤ガス連通孔 38 b が、燃料電池スタック 10 の横方向両端部に設けられている。このため、燃料電池スタック 10 の上部および下部に、横方向に長尺な連通孔を設ける必要が

なく、前記燃料電池スタック 1 0 全体の高さ方向を可及的に短尺化し得るとともに、強度の向上が図られ、前記燃料電池スタック 1 0 全体の積層方向を有効に薄型化することができる。

## 【 0 0 4 6 】

なお、第 1 の実施形態では、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b 側についてのみ説明したが、出口側燃料ガス連通孔 3 6 b 側においても同様に凝縮水が発生しており、多孔質吸水管体 8 6 を用いることによって効率的かつ確実な排水機能を有することが可能になる。また、多孔質吸水管体 8 6 がパイプ状の芯材 8 8 を有しているが、これに代替して棒状部材を用いてもよい。

## 【 0 0 4 7 】

さらにまた、第 1 の実施形態では、第 1 セパレータ 1 4 の面 1 4 a にガス流路である第 1 および第 2 酸化剤ガス流路溝 4 2、4 4 が水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって設けられる一方、第 2 セパレータ 1 6 の面 1 6 a にガス流路である第 1 および第 2 燃料ガス流路溝 6 0、6 2 が水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって設けられているが、これに代替して、前記第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 の面 1 4 a、1 6 a に、それぞれのガス流路を水平方向に蛇行しながら反重力方向に向かって設けることができる。その際、多孔質吸水管体 8 6 は、第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 の上部側に配設されることになるが、前記多孔質吸水管体 8 6 の毛細管現象と空気等の圧力差とによって、滞留する結露水の排水性が有効に向上する等、同様の効果が得られる。なお、以下に示す第 2 の実施形態以降でも、同様である。

## 【 0 0 4 8 】

図 1 0 は、第 2 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する多孔質吸水管体 1 2 0 および第 1 セパレータ 1 4 の斜視説明図である。なお、第 1 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 4 9 】

多孔質吸水管体 1 2 0 は、金属、例えば、S U S 製のパイプ 1 2 2 と、このパイプ 1 2 2 内に收容される複数本の線材 1 2 4 とを備えている。このパイプ 1 2

2 は、外周部に複数の孔部 1 2 6 を有しており、水がこの孔部 1 2 6 から前記パイプ 1 2 2 内に透過し得るように構成されている。線材 1 2 4 は、線材 9 0 と同様に表面形状が凹凸状を有している。

【 0 0 5 0 】

図 1 1 は、本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する多孔質吸水管体 1 3 0 の一部斜視説明図であり、図 1 2 は、本発明の第 4 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する多孔質吸水管体 1 4 0 の一部斜視説明図である。

【 0 0 5 1 】

多孔質吸水管体 1 3 0 は、多数の孔部 1 3 2 を有し、断面四角形状の角パイプ 1 3 4 と、この角パイプ 1 3 4 内に配置される複数本の線材 1 3 6 とを備える一方、多孔質吸水管体 1 4 0 は、複数の孔部 1 4 2 を有し、断面三角形状の三角パイプ 1 4 4 と、この三角パイプ 1 4 4 内に収容される複数本の線材 1 4 6 とを備える。角パイプ 1 3 4 および三角パイプ 1 4 4 は、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b および出口側燃料ガス連通孔 3 6 b の角部形状に沿って配置される。

【 0 0 5 2 】

このように構成される多孔質吸水管体 1 2 0、1 3 0 および 1 4 0 では、それぞれの孔部 1 2 6、1 3 2 および 1 4 2 から水が浸透し、複数本の線材 1 2 4、1 3 6 および 1 4 6 の毛細管現象と空気の圧力差とによって水を円滑かつ確実に排出することができる等、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

【 0 0 5 3 】

図 1 3 は、本発明の第 5 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 6 0 の縦断面説明図である。この燃料電池スタック 1 6 0 では、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b と出口側燃料ガス連通孔 3 6 b に多孔質吸水管体 1 6 2 が配置されており、前記多孔質吸水管体 1 6 2 は、パイプ部材 1 6 4 と、このパイプ部材 1 6 4 内に配置される複数本の線材 1 6 6 とを備える。

【 0 0 5 4 】

パイプ部材 1 6 4 は、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b および出口側燃料ガス連通孔 3 6 b に配置される部分に複数の孔部 1 6 8 を設けており、水の透過を可能



にする一方、燃料電池スタック 1 6 0 の外部に露呈する部分には、孔部が設けられていない。なお、パイプ部材 1 6 4 は一体的に構成されているが、孔部 1 6 8 を設ける管体と孔部を有しない管体とを個別に設け、それらを継手等によって固定するように構成してもよい。また、線材 1 6 6 に代替して各種の吸水材を用いてもよい。

#### 【0 0 5 5】

図 1 4 は、本発明の第 6 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する多孔質吸水管体 1 8 0 の縦断面説明図である。この多孔質吸水管体 1 8 0 は、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b および出口側燃料ガス連通孔 3 6 b の重力方向下側に埋め込まれた断面固形状の吸水材 1 8 2 を備えており、この吸水材 1 8 2 は、例えば、スポンジ等によって構成されている。吸水材 1 8 2 の上面は、第 2 酸化剤ガス連結流路 4 8 および第 2 燃料ガス連結流路 6 6 から所定の隙間 S を設ける位置に設定されており、水の逆流を阻止することが可能になる。

#### 【0 0 5 6】

##### 【発明の効果】

本発明に係る燃料電池スタックでは、セパレータの側部外周縁部に反応ガスを流すための連通孔を設けることにより、高さ方向の寸法を可及的に短尺化するとともに、薄型化が容易に図られる。さらに、連通孔内に配設される多孔質吸水管体を介し、毛細管現象と反応ガスの圧力差とによって前記連通孔内の水を円滑かつ確実に排出することが可能になる。これにより、車両の傾斜等によって燃料電池スタックが傾いて配置されても、ガス流路への水の逆流を有効に阻止し、発電性能を確保するとともに、簡単な構成で排水性を大幅に向上させることが可能になる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池スタックの概略縦断面説明図である。

##### 【図 2】

図 1 に示す燃料電池スタックの要部分解斜視図である。

##### 【図 3】

図 1 に示す燃料電池スタックの概略断面説明図である。

【図 4】

図 1 に示す燃料電池スタックを構成する第 1 セパレータの正面説明図である。

【図 5】

図 1 に示す燃料電池スタックを構成する第 2 セパレータの一方の面の正面説明図である。

【図 6】

前記第 2 セパレータの他方の面の正面説明図である。

【図 7】

図 1 に示す燃料電池スタックを構成する多孔質吸水管体および第 1 セパレータの斜視説明図である。

【図 8】

前記多孔質吸水管体を構成する線材の一部断面斜視説明図である。

【図 9】

図 1 に示す燃料電池スタック内の静圧分布説明図である。

【図 1 0】

本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する多孔質吸水管体および第 1 セパレータの斜視説明図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する多孔質吸水管体の一部斜視説明図である。

【図 1 2】

本発明の第 4 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する多孔質吸水管体の一部斜視説明図である。

【図 1 3】

本発明の第 5 の実施形態に係る燃料電池スタックの縦断面説明図である。

【図 1 4】

本発明の第 6 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する多孔質吸水管体の縦断面説明図である。

【図 1 5】

従来技術に係る集電極の斜視説明図である。

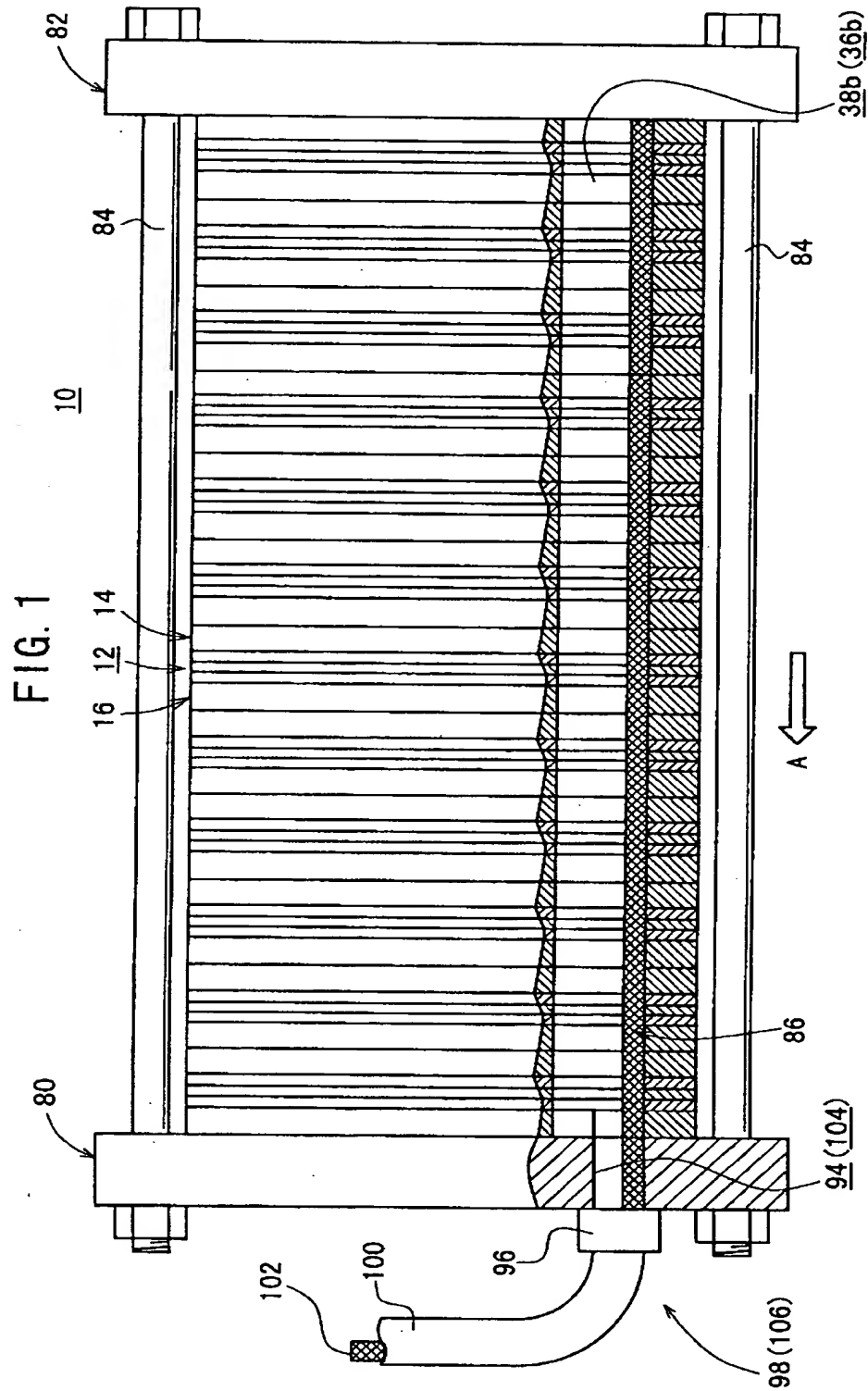
【符号の説明】

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1 0、1 6 0…燃料電池スタック                              | 1 2…単位燃料電池セル       |
| 1 4、1 6…セパレータ                                   | 1 8…電解質膜           |
| 2 0…カソード側電極                                     | 2 2…アノード側電極        |
| 3 6 a…入口側燃料ガス連通孔                                | 3 6 b…出口側燃料ガス連通孔   |
| 3 8 a…入口側酸化剤ガス連通孔                               | 3 8 b…出口側酸化剤ガス連通孔  |
| 4 0 a…入口側冷却媒体連通孔                                | 4 0 b…出口側冷却媒体連通孔   |
| 4 2、4 4…酸化剤ガス流路溝                                | 4 6、4 8…酸化剤ガス連結流路  |
| 6 0、6 2…燃料ガス流路溝                                 | 6 4、6 6…燃料ガス連結流路   |
| 8 0、8 2…エンドプレート                                 |                    |
| 8 6、1 0 2、1 2 0、1 3 0、1 4 0、1 6 2、1 8 0…多孔質吸水管体 |                    |
| 8 8…芯材  |                    |
| 9 0、1 2 4、1 3 6、1 4 6、1 6 6…線材                  |                    |
| 9 2…空間  | 9 8、1 0 6…マニホールド管体 |
| 1 0 0…外側管体                                      | 1 2 2…パイプ          |
| 1 2 6、1 3 2、1 4 2、1 6 8…孔部                      |                    |
| 1 3 4…角パイプ                                      | 1 4 4…三角パイプ        |
| 1 6 4…パイプ部材                                     | 1 8 2…吸水材          |

【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】

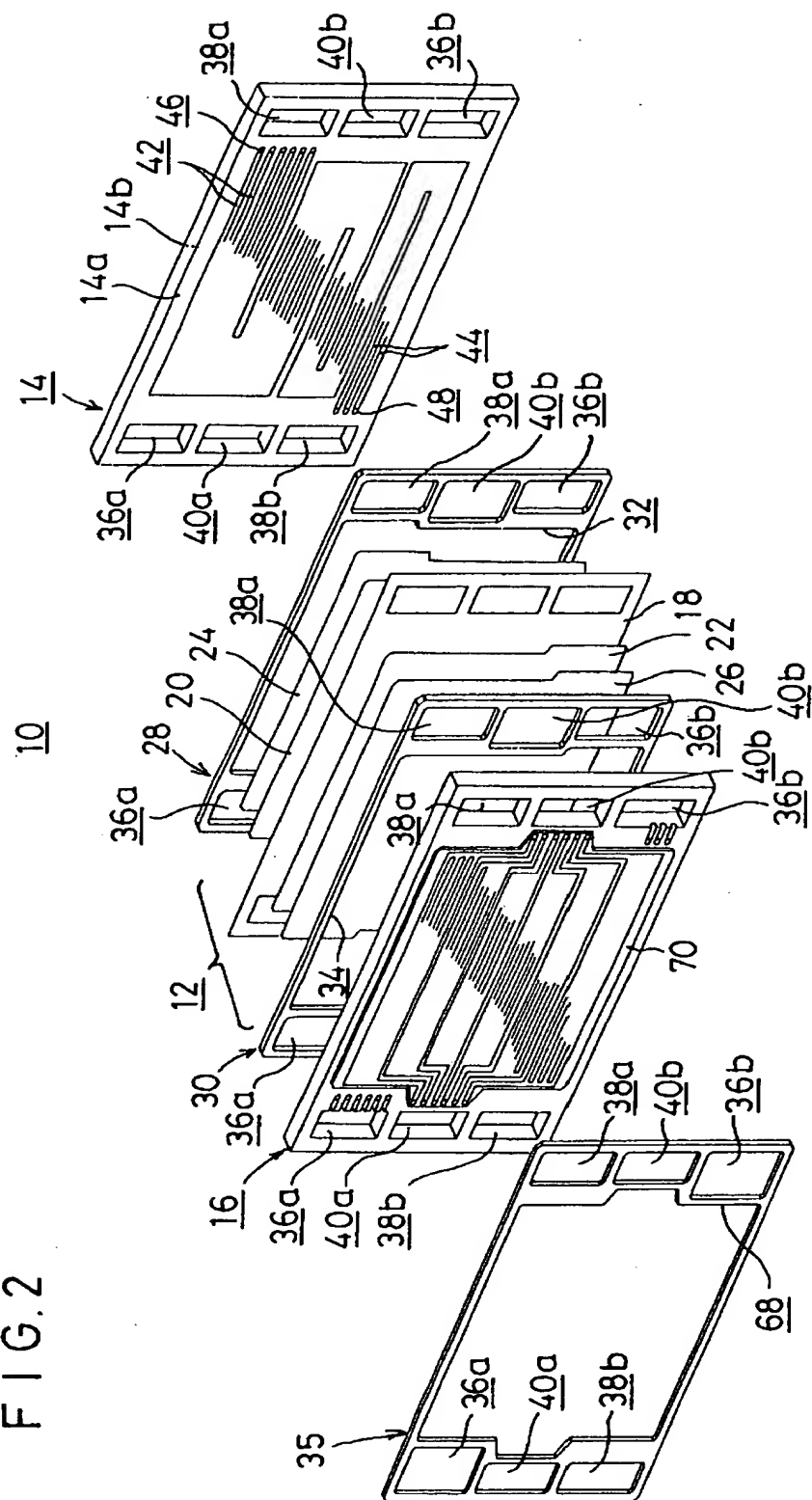
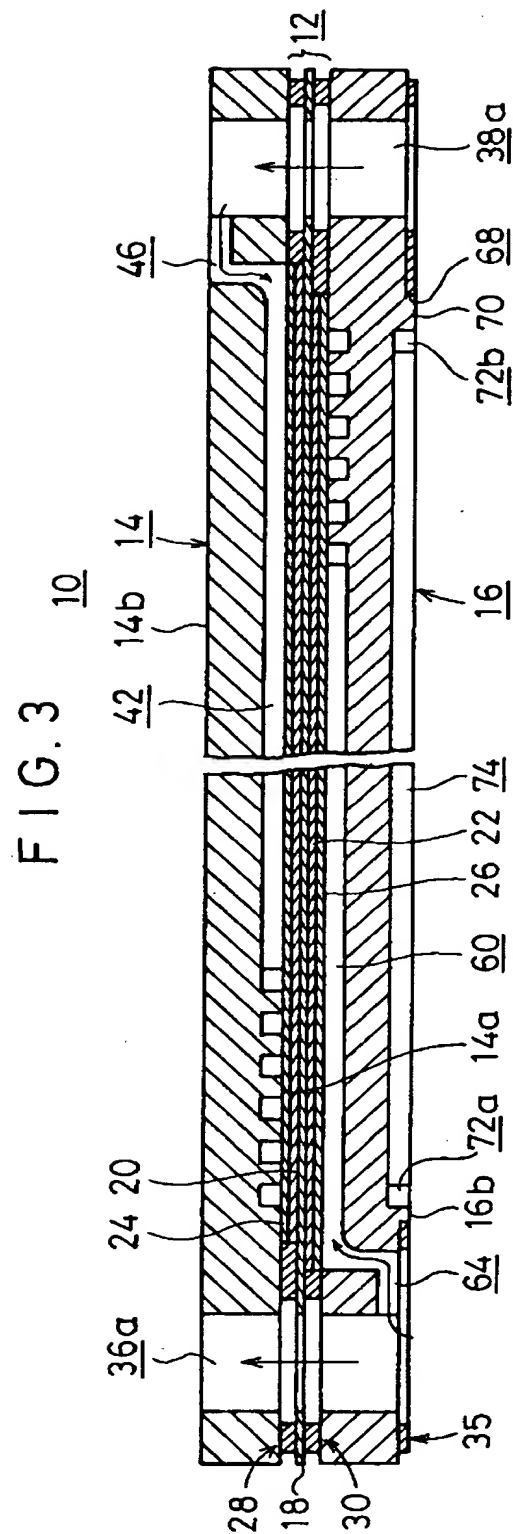
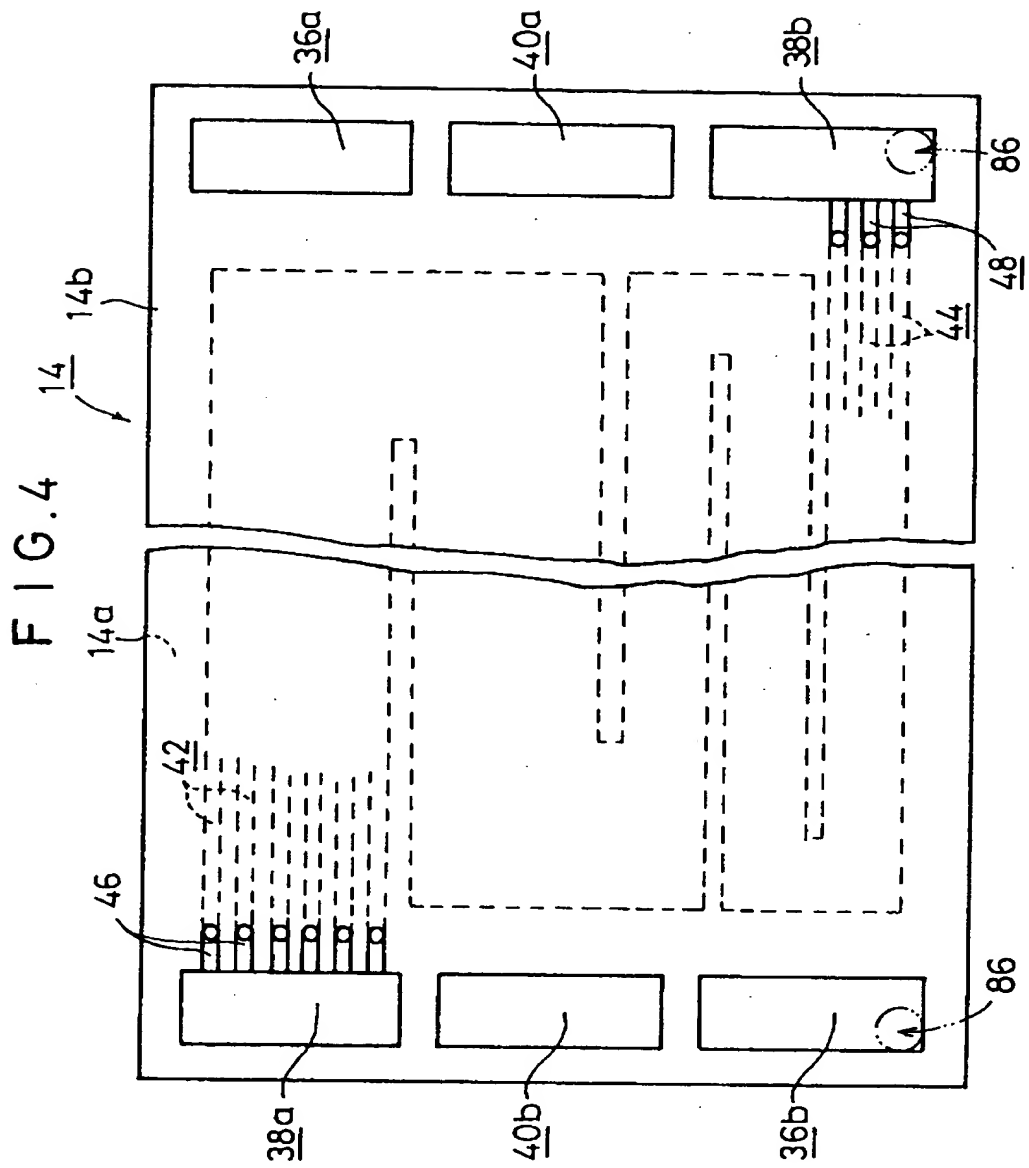


FIG. 2

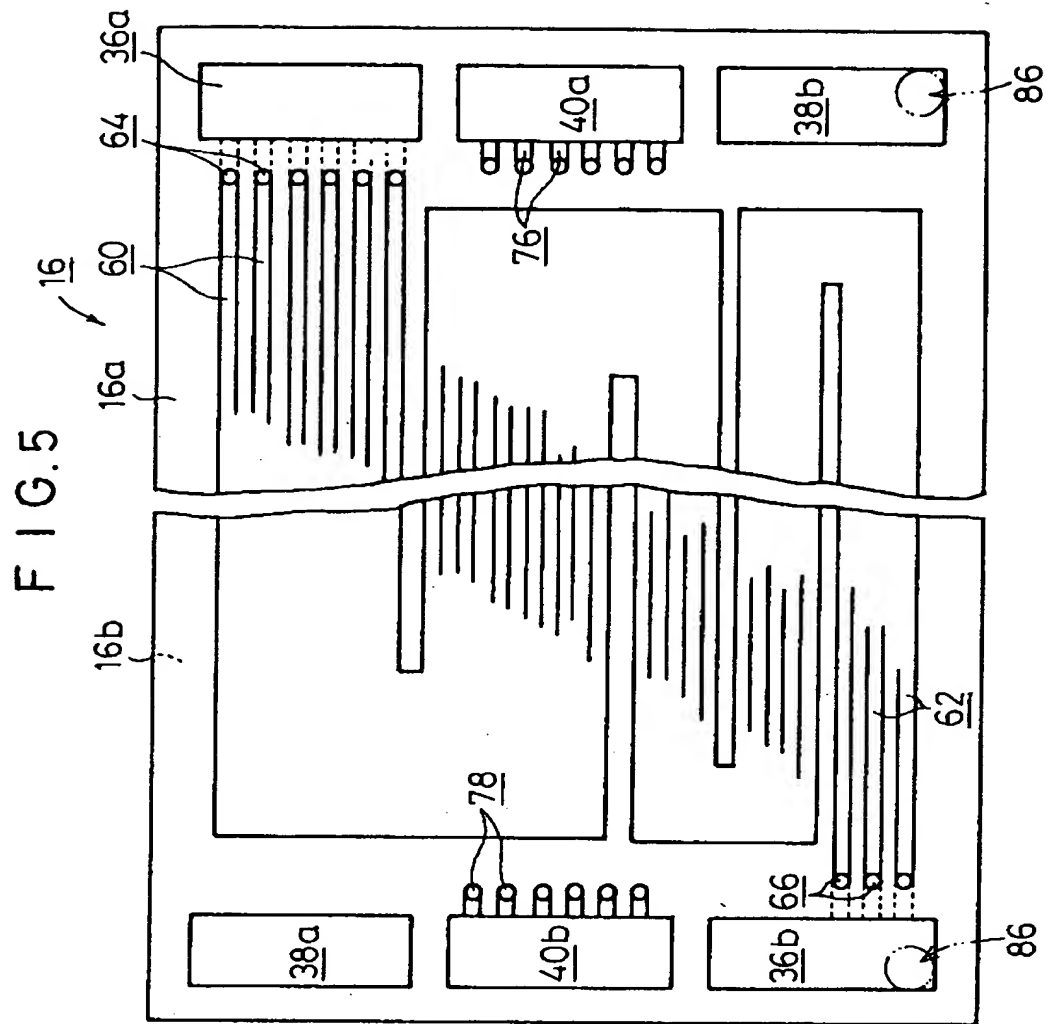
【図 3】



【図 4】

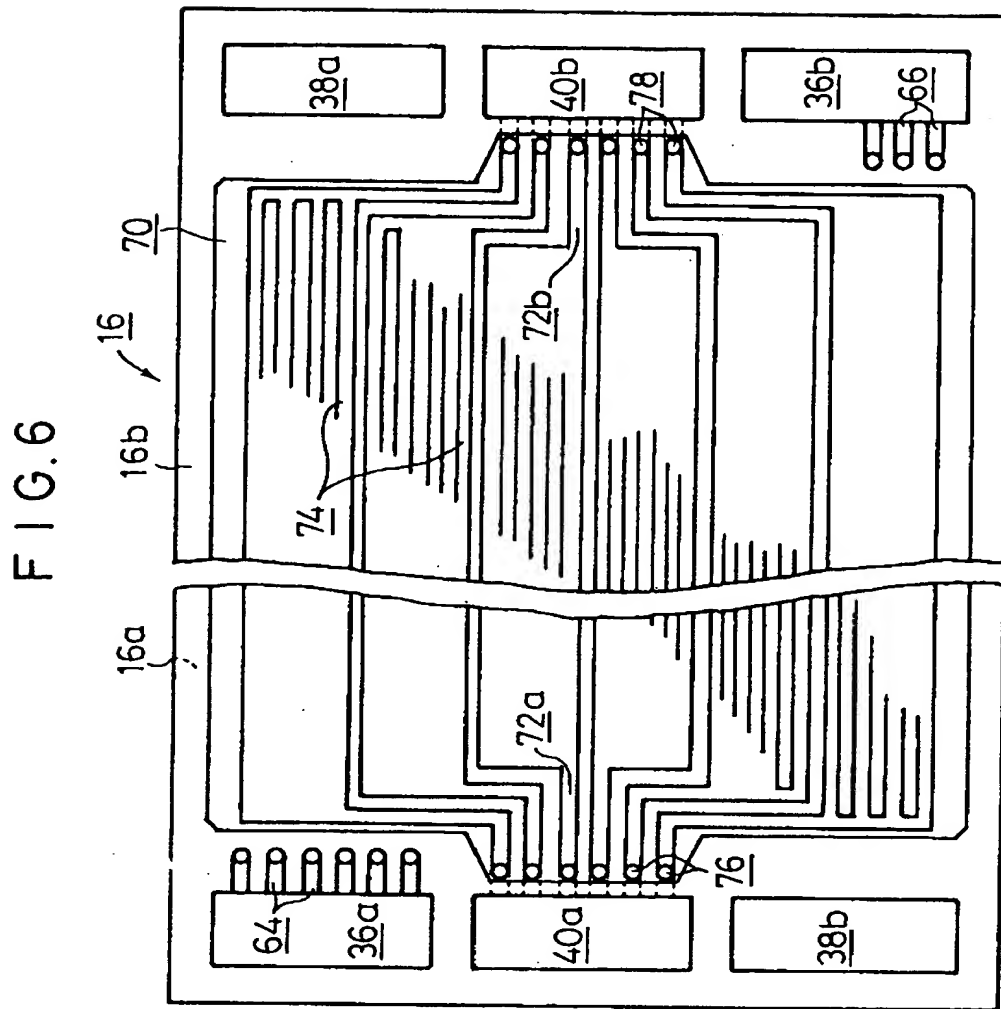


【図 5】



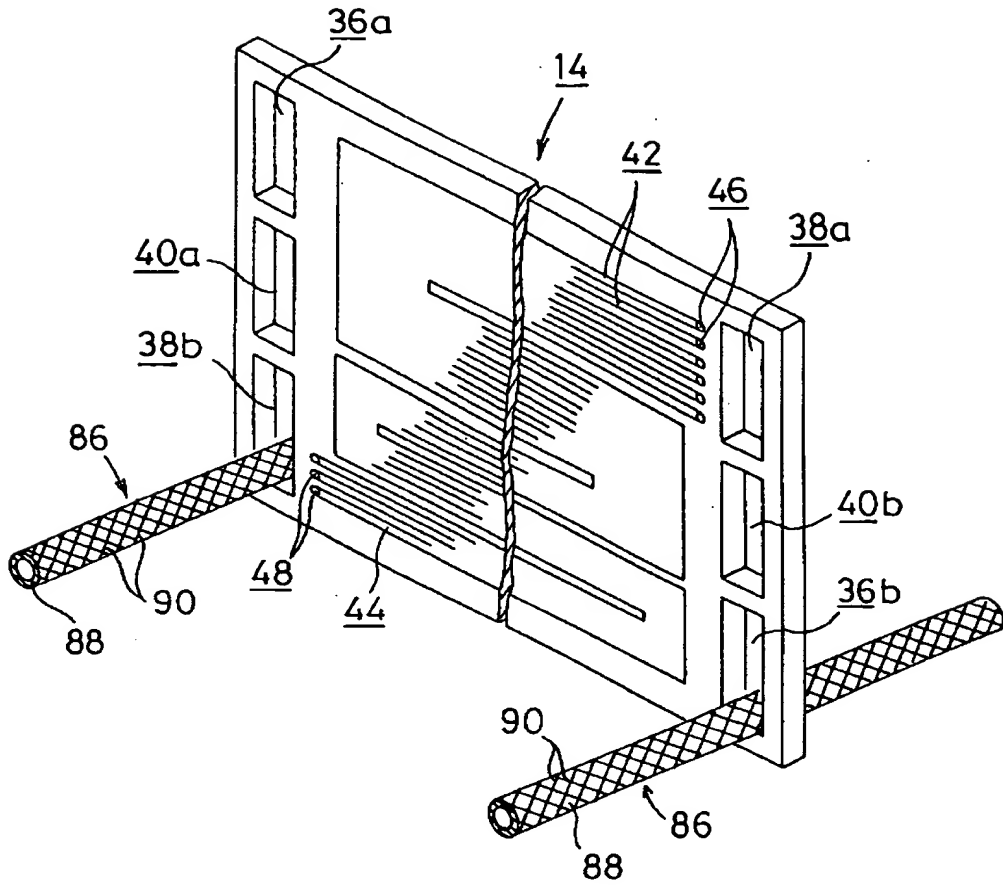


【図 6】



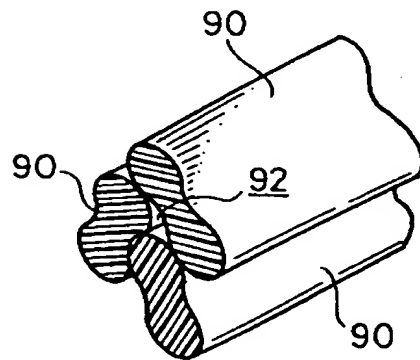
【図 7】

FIG. 7

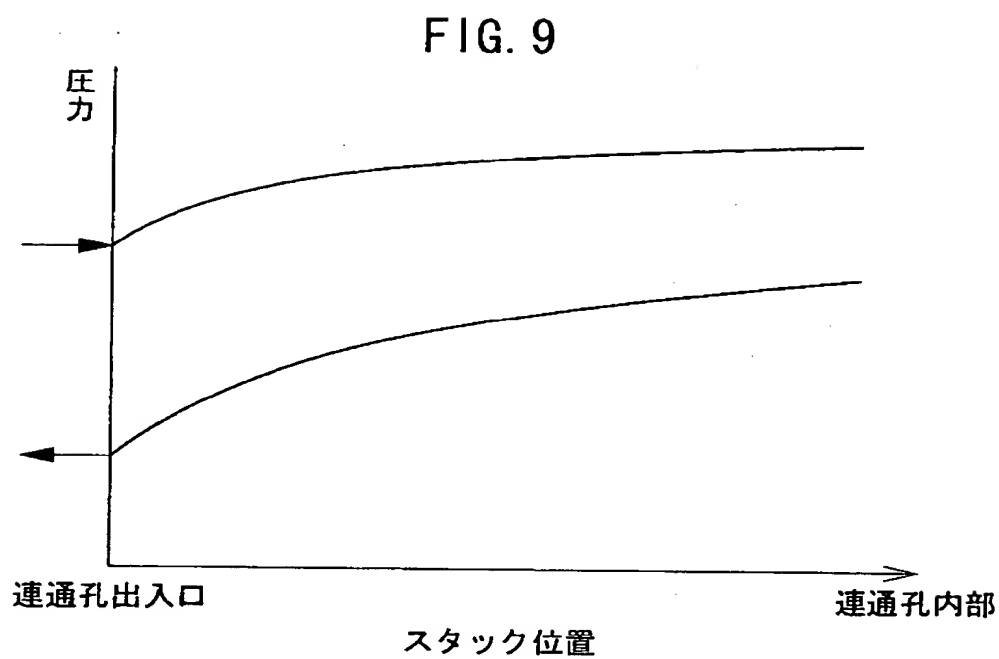


【図 8】

FIG. 8

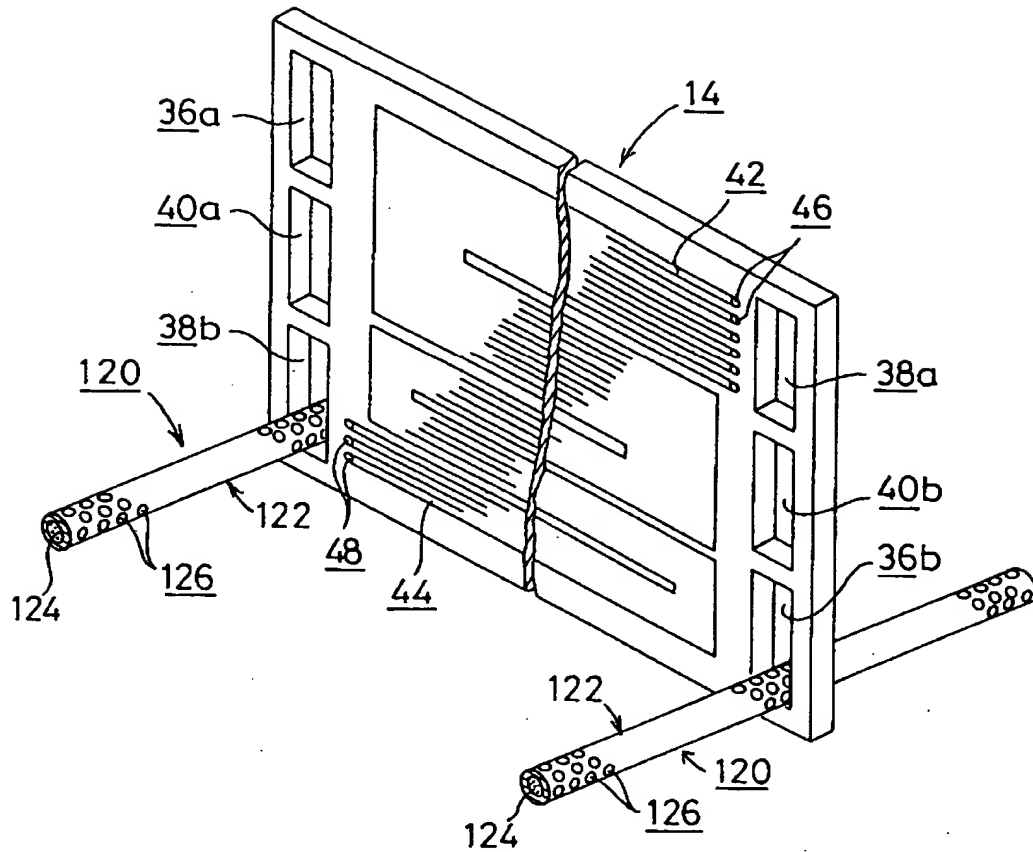


【図 9】



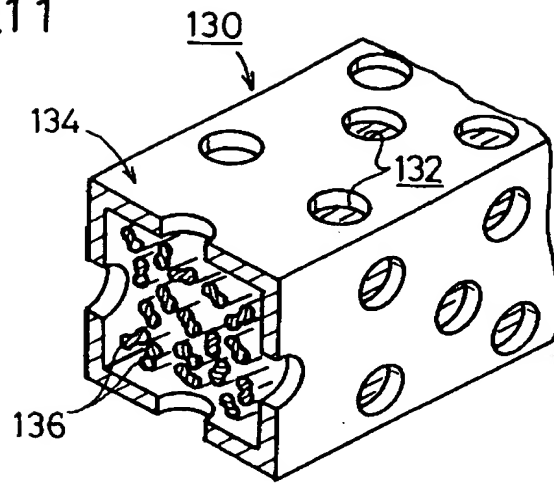
【図 1 0】

F I G.10



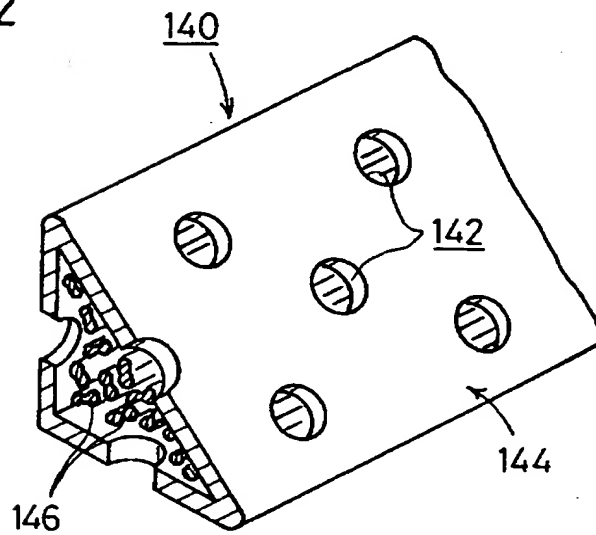
【図 1 1】

FIG.11



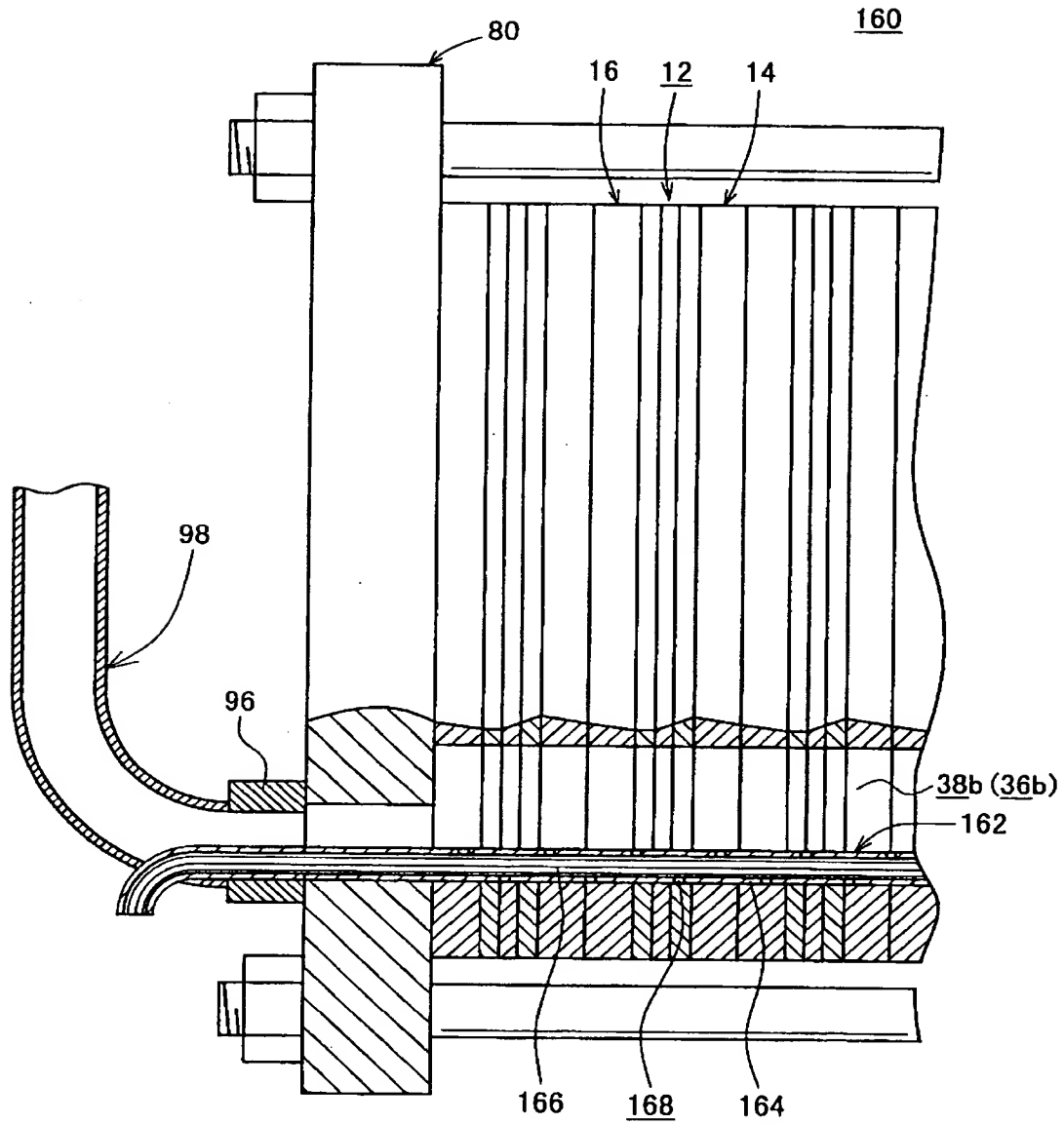
【図 1 2】

FIG.12

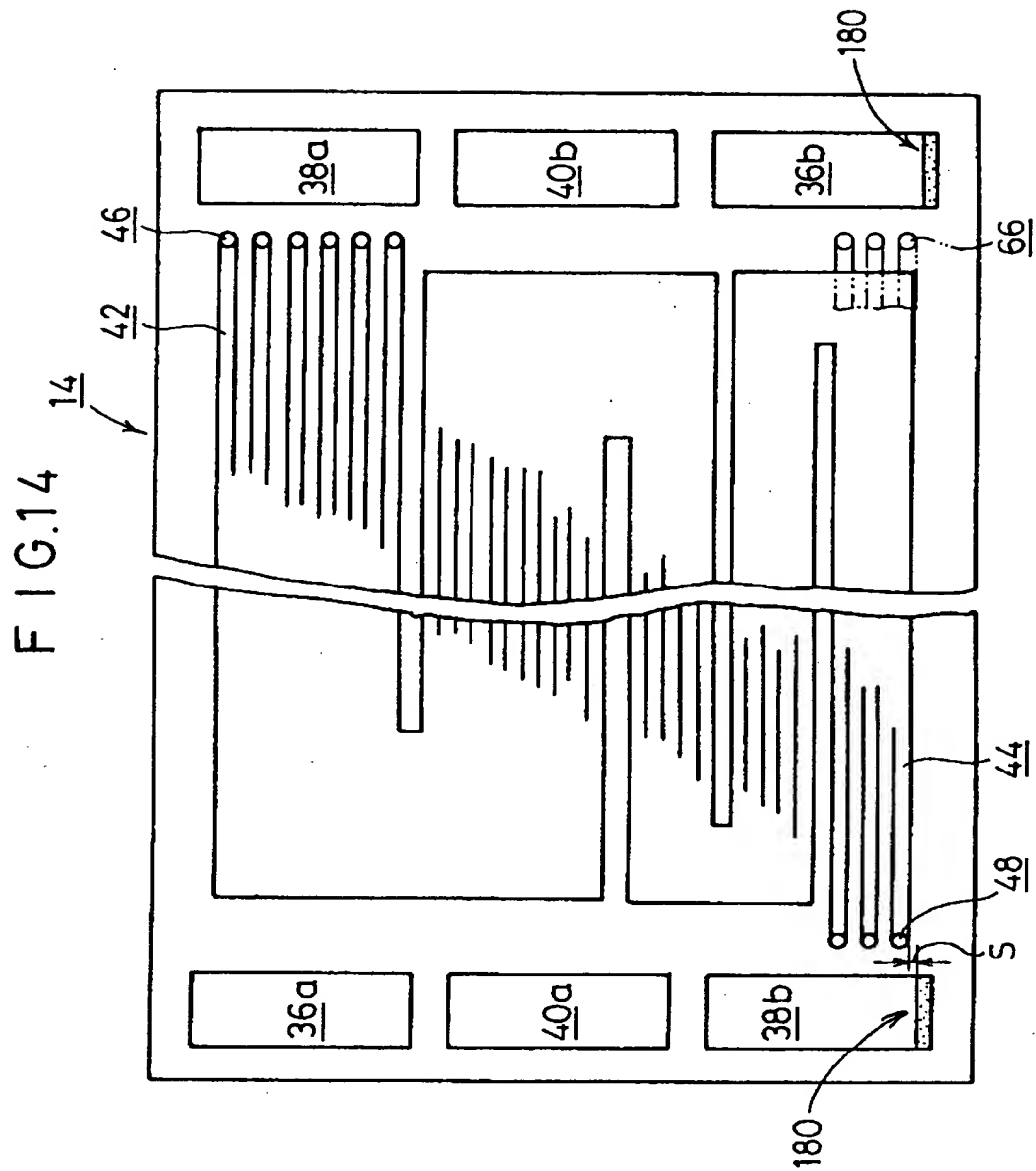


【図 1 3】

FIG. 13

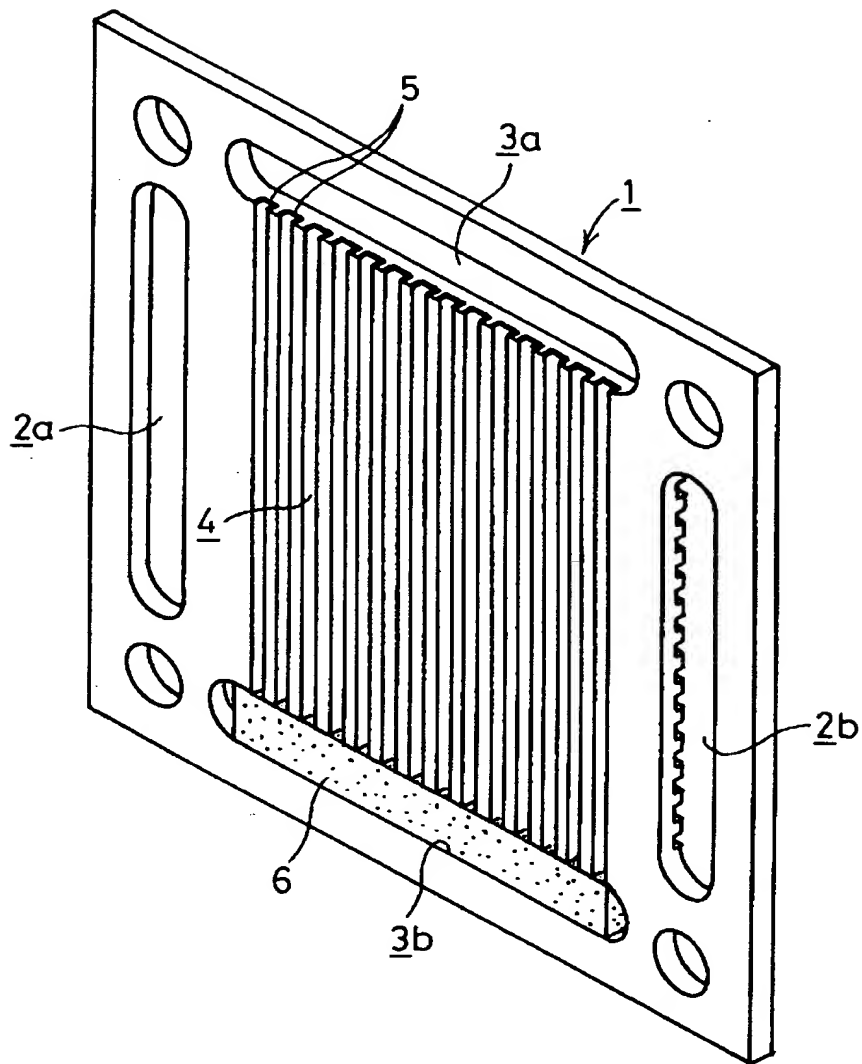


【図 1 4】



【図 1 5】

F I G.15





【書類名】要約書

【要約】

【課題】有効に小型化して車載用に適するとともに、連通孔に導入される水を円滑かつ確実に排出することを可能にする。

【解決手段】燃料電池スタック 1 0 には、出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b が設けられており、第 1 セパレータ 1 4 の面 1 4 a には、第 1 および第 2 酸化剤ガス流路溝 4 2、4 4 が水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって設けられ、前記第 2 酸化剤ガス流路溝 4 4 が第 2 酸化剤ガス連結流路 4 8 を介して出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b に連通する。この出口側酸化剤ガス連通孔 3 8 b には、水を毛細管現象および空気の圧力差によって燃料電池スタック 1 0 の外部に排出するための多孔質吸水管体 8 6 が配置されている。

【選択図】図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
氏 名	本田技研工業株式会社